

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-154008  
(P2002-154008A)

(43) 公開日 平成14年5月28日 (2002. 5. 28)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード <sup>*</sup> (参考)
B 2 3 C 5/10		B 2 3 C 5/10	C 3 C 0 2 2
B 2 3 B 27/14		B 2 3 B 27/14	B 3 C 0 4 6
			A
B 2 3 C 5/16		B 2 3 C 5/16	
5/22		5/22	
審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)			

(21) 出願番号 特願2000-352867 (P2000-352867)

(22) 出願日 平成12年11月20日 (2000. 11. 20)

(71) 出願人 000002130

住友電気工業株式会社

大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号

(72) 発明者 國森 永年

伊丹市昆陽北一丁目1番1号 住友電気工業株式会社伊丹製作所内

(74) 代理人 100074206

弁理士 鎌田 文二 (外2名)

Fターム(参考) 3C022 KK02 KK12 MM06

3C046 FF02 FF07 FF10 FF11 FF13

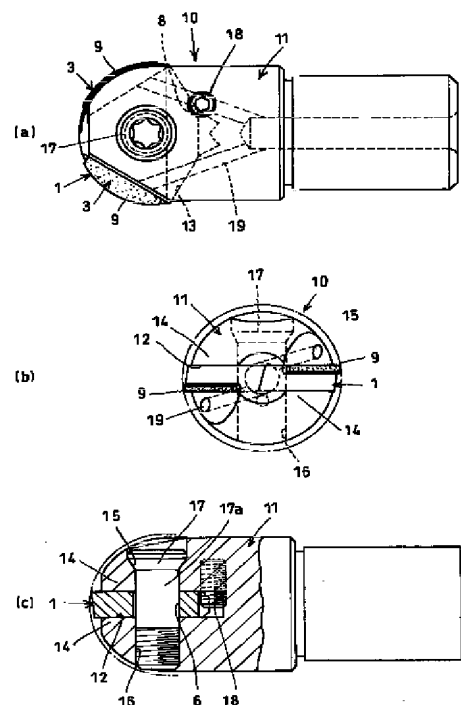
FF19 FF22 FF31

(54) 【発明の名称】 組立切削工具用スローアウェイチップ

(57) 【要約】

【課題】 クランプに用いる貫通穴に高精度が要求され、その貫通穴の加工がし易く、材料費も安くついて製造コストを低減できる組立切削工具用のスローアウェイチップを提供する。

【解決手段】 スローアウェイチップ1の本体部2を焼結超合金で形成し、この本体部に切削加工した貫通穴6を設ける。また、本体部2に硬質合金や硬質焼結体で形成されるブレードピース3を接合してチップ1を構成し、このチップ1をホルダ11先端の顎14で挟みつけ、さらに、貫通穴6に通したクランプねじ17でチップ1を受け面13に押圧してホルダに対するチップの固定を行うようにした。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ホルダの先端に設けた割り溝に挿入して2つ割りされた顎で上下面を挟持し、さらに、顎を締付ける締付け部材でその部材を挿通した貫通穴の穴面に押し力を加えて後部を割り溝奥端の受け面に押し当て、その挟持と押圧によってホルダに固定する組立切削工具用スローアウェイチップにおいて、そのチップの切れ刃部を除く本体部を焼結超合金で形成し、その本体部に前記貫通穴を設けたことを特徴とする組立切削工具用スローアウェイチップ。

【請求項2】 本体部の上下面視外観形状を、先端側が半円をなし、後部側を含めた全体がひとつの円の内側に納まる形にした請求項1記載の組立切削工具用スローアウェイチップ。

【請求項3】 切れ刃部を硬質合金又は硬質焼結体で形成して本体部の座に接合し、その切れ刃部の表面に、耐溶性、耐摩耗性に優れる硬質被覆層を設けた請求項1又は2記載の組立切削工具用スローアウェイチップ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、組立切削工具用のスローアウェイチップ、中でも、高加工精度が要求される仕上げ加工用のスローアウェイ式ボールエンドミルに、特に適したスローアウェイチップに関する。

## 【0002】

【従来の技術】ホルダ（工具本体）の先端に一文字の割り溝を設けてその割り溝に板状スローアウェイチップを挿入し、そのチップを、割り溝によって2つ割りされたホルダ先端の顎で挟みつけて固定する組立切削工具の従来例として、例えば特開平8-252714号や特開平11-239911号公報に示されるものがある。

【0003】これ等の工具は、いずれもボールエンドミルであり、ホルダの顎でスローアウェイチップを挟持するときに顎を閉じる締付け部材（クランプねじ）でその部材を挿通したチップの貫通孔に押し力を加え、チップの後部をホルダの割り溝奥端の受け面に押圧するようにしている。

【0004】なお、この種工具に用いられているスローアウェイチップは、少なくとも本体部が超合金で形成されている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】金型などの仕上げ加工に用いるボールエンドミルは、高加工精が要求されるので、工具精度とチップの拘束安定性を高める必要がある。そのために、ホルダの顎で挟持するだけでなく、受け面に対するチップの押圧も行っているが、顎の締付けと受け面への押圧をひとつの締付け部材によって行うものは、顎の締付けが終了した位置で受け面に対する押圧もきっちりとなされるようにするために、チップ側の貫通穴と、その穴の穴面に挿通してチップに後方への押し

力を加える締付け部材の胴部との間のクリアランス量を高度にコントロールする必要がある。

【0006】このコントロールのために、スローアウェイチップに設ける貫通穴の穴径を高精度に仕上げる必要があり、超合金製のスローアウェイチップでは、その仕上げのための研削が必要になって生産性の低下とコストアップを招いている。

【0007】この発明の目的は、かかる課題を解消したスローアウェイチップを提供することにある。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するため、この発明においては、スローアウェイチップの切れ刃部を除く本体部を焼結超合金で形成し、その本体部に締付け部材を挿通する貫通穴を設けたのである。

【0009】このスローアウェイチップは、本体部の上下面視外観形状を、先端側が半円をなし、後部側を含めた全体がひとつの円の内側に納まる形にしたものが好ましい。

【0010】また、切れ刃部を硬質合金又は硬質焼結体、例えば超合金や立方晶型窒化硼素などで形成して本体部の座に接合し、その切れ刃部の表面に、耐溶性、耐摩耗性に優れる硬質被覆層を設けるのも好ましい。

【0011】切削工具用の硬質被覆層としては、周期律表のIVa、Va、VIa族元素及びAl、Si、Bの中から選ばれた少なくとも1種の元素又はその中から選ばれた少なくとも1種の金属の窒化物、炭化物、酸化物もしくはこれ等の固溶体の中の少なくとも1種の化合物から成るPVD法もしくはCVD法で形成される膜が知られており、この発明で用いる被覆層も、そのようなものが好ましい。

## 【0012】

【作用】スローアウェイチップの本体部を焼結超合金で形成すると、高精度の貫通穴を切削加工して設けることができ、時間のかかる研削が不要となって生産性向上コスト低減が図れる。焼結超合金は超合金に比べて素材費も安く、これによるコスト低減も望める。

【0013】なお、チップの本体部を合金鋼で形成するものも、高精度貫通穴の切削による加工が可能であるが、焼結超合金は、タングステンを主成分とする超高密度、超耐熱、超強度を有する合金であり、表1に示すように、縦弾性係数が大きくて高剛性が得られる。また、熱伝導率が高くて切削熱による劣化が少ない。線膨張係数が合金鋼の約半分で形状変化が生じ難い。熱に強く、昇温時の硬度低下（耐摩耗性と強度の低下）が生じない。錆が生じないなど特性面で優れた部分が多く、超合金製のチップと比べて寿命に大きな差がつかない。

## 【0014】

## 【表1】

## 特性値比較

特 性	焼結超重合金	合金鋼	超硬合金
縦弾性係数 GPa	350	206	620
熱伝導率 W/m・℃	84	17	105
線膨張係数 $\times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$	5.2	11.0	4.5
昇温時の軟化（鍛付け時 600～700℃）	変化なし	硬度低下	変化なし
錆 発 生	なし	あり	なし

【0015】チップの本体部の上下面視外観形状を、先端側が半円をなし、後部側を含めた全体がひとつの円の内に納まる形にしたものは、焼結超重合金の丸棒材を素材にして不要部を削り、その後、輪切りにして残された箇所を追加加工する方法で本体部を作り出すことができ、製造コスト面で有利になる。

【0016】また、硬質合金や硬質焼結体から成る切れ刃部の表面に先に述べたような材料から成る硬質被覆層を設けたものは、耐摩耗性、耐溶着性が向上して工具の長寿命化、高性能化が図れる。

【0017】

【発明の実施の形態】図1に、この発明のスローアウェイチップの実施形態を示す。このスローアウェイチップ1は、ボールエンドミル用であって、焼結超重合金で形成される本体部2と、その本体部に接合した硬質合金又は硬質焼結体のブレードピース3とから成る。

【0018】このスローアウェイチップ1の上面4と下面5は、上面側、下面側のブレードピース3に付す切れ刃の芯高及び角度振分けの偏差による刃振れを抑えるために平行度を十分に高めてある。図1(a)の符号6は、切削加工して本体部2に穿けた貫通穴であり、この穴6に、チップクランプ用の締付け部材が挿通される。

【0019】本体部2は、円の約半分を残して先端側を半円形にし、後部側はV字状（図のそれは頂角120°）にカットした形にしてあり、全体がひとつの円の中に納まる。従って、丸棒材の素材を輪切りにして本体部2を作ることができる。

【0020】この本体部2の上面側の先端外周部と下面側の先端外周部に段落した取付座7を中心対称状態にして設け、その取付座7にブレードピース3を螺付けしてチップ1を構成している。

【0021】8は、本体部2の最後部に片側に偏在させて設けたチップの誤装着防止用の凹部である。チップ1の装着時に上下が逆になっているとホルダに設ける軸体18（図3(c)参照）が凹部8に納まらず、これにより、チップの向きが正しくないことが判る。

【0022】なお、本体部2の先端側の外周面は、上下面の切れ刃にそれぞれ逃げをつけるために、中心を境にして逆向きに適度に傾けてある。

【0023】図2は、本体部2の中間加工品を示してい

る。この中間加工品は、焼結超重合金の丸棒材に、凹部8となる小孔と、貫通穴6となす穴及び120°のVカットの切削加工を施し、その後、丸棒材を一定厚みで輪切りにし、切り出された部材に取付座7やVカット部の面取り等の追加加工を施して作られている。これにブレードピース3を接合し、仕上げ加工して図1のスローアウェイチップ1を完成させる。

【0024】図3は、図1のスローアウェイチップを組込んだボールエンドミルの一例である。このボールエンドミル10は、ホルダ11の先端に設けた割り溝12にスローアウェイチップ1をVカットされた後部を割り溝奥端のV字状受け面13に当接させて挿入し、そのチップ1を2つ割りされたホルダの顎14で挟持するようにしている。顎14の締付けは、一方の顎に設けた皿穴15からチップの貫通孔6に通して他方の顎に設けたねじ穴16にねじ込む皿頭のクランプねじ17によってなされる。

【0025】クランプねじ17は、胴部17aを先細テーパ状にしたり、テーパの皿穴15をねじ穴16に対してホルダの後部側に偏心させるなどして締付け時に貫通孔6との係合面にチップ1を後方に押す力が加わるようにしており、その押し力によってチップのVカットされた後部が受け面13に押圧される。18はホルダに設けた軸体（図のそれはねじ軸）であり、既述の通り、チップの凹部8と絡めて誤装着防止に利用される。

【0026】19は、油穴であり、必要に応じてホルダ11に設けられる。

【0027】このボールエンドミル10の最終仕上げの刃付け加工は、刃先の振れ精度を高めるために、ホルダ11にスローアウェイチップを取付けた後に行ってもよい。図3(a)、(b)の9は、そのようにしてブレードピース3に付された切れ刃である。

【0028】以下に、切削性能の評価試験について述べる。

【0029】その評価試験は、超硬合金製の本体部（台金）に硬質焼結体を鍛付けして切れ刃となした試料1のスローアウェイチップ（比較例）と、焼結超重合金製の本体部に試料1と同じ硬質焼結体を鍛付けして切れ刃となした試料2のスローアウェイチップ（発明品）と、試料2と同一構成のスローアウェイチップの表面に更にP

VD法により、 $2.0\mu\text{m}$ 厚のTiAlNの被覆層を設けた試料3のスローアウェイチップ（発明品）を準備して行った。

【0030】各スローアウェイチップは図1に示す形状にし、試料1のチップの貫通穴は研削して仕上げ、試料2、3のチップの貫通穴は切削加工してあけた。

【0031】また、試料2、3のチップの本体部を形成する焼結超合金としては、タングステン含有量95wt%、比重18、硬さHRC28、圧縮耐力（0.2%歪）780MPa、抗張力880MPa、耐力（0.2%歪）650MPa、伸び25%、縦弾性係数350GPa、抗折力2.2GPa、衝撃値4.9J/cm<sup>2</sup>、熱伝導率84W/m・℃、線膨張係数 $5.2\times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ の特性を示すもの（住友電工製ヘビーメタル HM-5）を用いた。

	材 料	仕上げ面粗さRz(μm)
試料1（比較例）	本体部超硬合金	1.73
試料2（発明品）	本体部焼結超合金	1.75
試料3（"）	" +TiAlN被覆	1.60

【0036】この表1の結果を考察すると、チップの本体部に超硬合金を用いた試料1と、焼結超合金を用いた試料2の仕上げ面粗さには大差が無く、本体部の材質の違いによる加工精度への影響は無いと考えられる。また、表面にTiAlNを被覆した試料3は、3試料中で仕上げ面粗さが一番良く、TiAlNの被覆により耐溶着性が向上したことが仕上げ面粗さの向上に結びついたと考えられる。

【0037】なお、TiAlN等から成る被覆層は耐溶着性、耐摩耗性に優れることが知られており、その被覆層を設けたものは、切削性能の向上だけでなく、チップの長寿命化も図れる。

【0038】

【発明の効果】以上述べたように、この発明のスローアウェイチップは、切れ刃部を除く本体部を焼結超合金で形成したので、高精度が要求される貫通穴を切削加工してあけることができ、材料費も超硬合金に比べて安価であり、生産性向上とコスト低減が図れる。

【0039】また、焼結超合金は、超硬合金に近い特性を有し、超硬合金製チップと比べて遜色の無い寿命を確保できる。

【0040】なお、本体部をひとつの円の中に納まる形状にしたものは、素材として、丸棒材を使用でき、製造の手間が減ってコスト面で更に有利になる。

【0041】また、切れ刃部の表面に硬質被覆面を設けたものは、耐摩耗性、耐溶着性が向上して寿命がより向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】（a）この発明のスローアウェイチップの実施

【0032】これ等の試料を同一構造のホルダに組込んで加工径17mmのボールエンドミルを構成し、それで切削を行って性能を評価した。

【0033】試験に用いた被削材は、SCM415を硬度HRC60に浸炭焼入れした図4に示す形状のブロック材Wである。

【0034】このブロック材Wを、工具回転数 $N=3500\text{min}^{-1}$ 、切削速度 $V=194\text{m/min}$ 、送り速度 $F=800\text{mm/min}$ 、切込み $d=0.2\text{mm}$ 、ドライ雰囲気条件で、図4に示すようにボールエンドミル10を45°傾斜した方向に直線的に移動させて加工し、α点からβ点までを1パスとして往復20パス加工後の仕上げ面粗さを調べた。その結果を表2に示す。

【0035】

【表2】

形態を示す平面図

（b）同上のチップの正面図

（c）同じく側面図

（d）図1のX-X線部の断面図

【図2】（a）チップの本体部の中間加工品を示す平面図

（b）同上の中間加工品の正面図

（c）同じく側面図

【図3】（a）図1のチップを用いたボールエンドミルの平面図

（b）同上のエンドミルの正面図

（c）同じく部分破断側面図

【図4】性能評価試験法の説明図

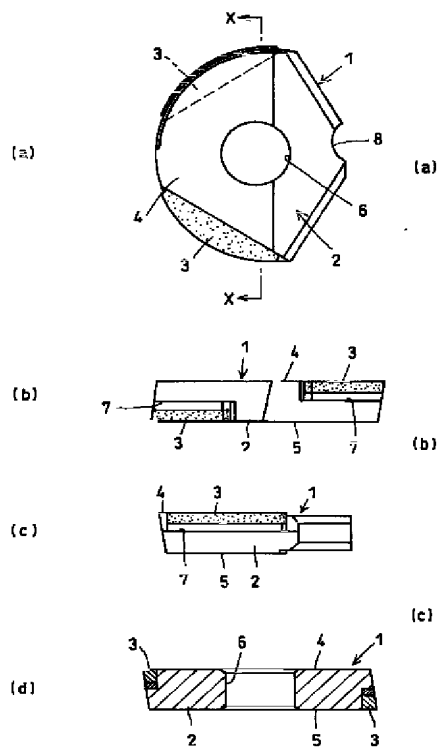
【符号の説明】

- 1 スローアウェイチップ
- 2 本体部
- 3 ブレードピース
- 4 上面
- 5 下面
- 6 貫通穴
- 7 取付座
- 8 誤装着防止用凹部
- 9 切れ刃
- 10 ボールエンドミル
- 11 ホルダ
- 12 割り溝
- 13 受け面
- 14 顎
- 15 皿穴

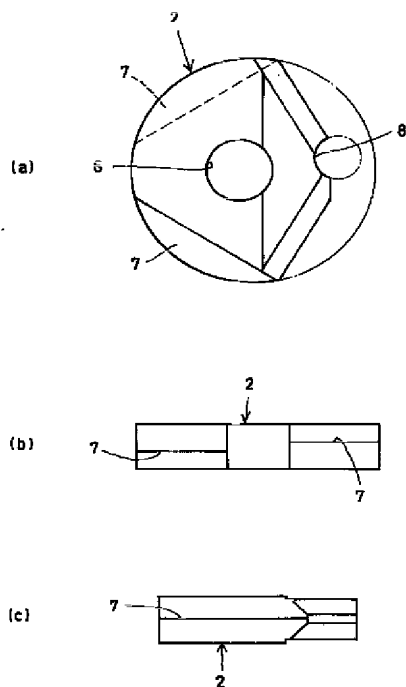
16 ねじ穴  
17 クランプねじ  
17a 胴部

18 軸部  
19 油穴

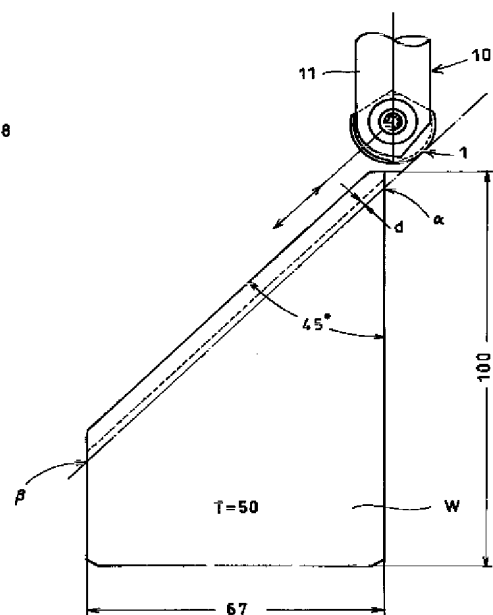
【图 1】



【图2】



【图4】



【図3】

